

路基填料含泥量超标导致路基沉降不均的现场评估

严 雁

巫溪县城市建设(集团)有限公司 重庆 405800

【摘要】：路基填料含泥量超标是引发路基沉降不均的关键诱因，直接影响路基工程整体稳定性与使用寿命。开展此类问题的现场评估研究，对精准识别病害根源、保障工程安全具有重要意义。本文以现场评估为核心，明确评估核心目标与技术思路，通过梳理现场评估关键流程与技术方法，分析含泥量超标与沉降不均的内在关联，探究不同现场评估手段的应用要点。研究表明，科学的现场评估可有效定位病害核心症结，为后续整改措施制定提供可靠依据，为路基工程病害防控与维修加固提供技术支撑。

【关键词】：路基填料；含泥量超标；路基沉降不均；现场评估；工程稳定性

DOI:10.12417/2811-0528.26.07.023

引言

路基作为道路工程的核心承重结构，其稳定性直接决定道路通行安全与长期服役性能。路基沉降不均是路基工程中常见的病害类型，一旦发生易引发路面开裂、错台等连锁问题，不仅增加养护成本，还可能危及行车安全。在导致路基沉降不均的诸多因素中，路基填料含泥量超标是极具普遍性的关键因素之一，填料含泥量超出规范限值会显著降低填料密实度与承载能力，进而引发不均匀沉降。现场评估作为精准识别该类病害根源的核心手段，其技术合理性与实施有效性直接影响后续整改措施的针对性与可行性。基于此，本文聚焦路基填料含泥量超标导致路基沉降不均的现场评估展开研究，旨在明确评估思路、优化评估方法，为解决此类工程实际问题提供切实可行的技术参考，衔接后续对评估流程与应用要点的详细探讨。

1 路基填料含泥量超标导致沉降不均的问题识别与成因分析

路基沉降不均问题的现场识别需结合工程实际工况与外观表征综合判断，在道路建设与运营阶段，可通过路面形态观测、路基位移监测等方式捕捉病害迹象。路面出现不规则裂缝、局部下沉或隆起，路基坡体出现侧向位移等现象，均可能是填料含泥量超标引发沉降不均的外在表现。这些表象背后，核心症结在于含泥量超标对填料工程性质的破坏，黏土颗粒在填料中占据过多比例，会大幅降低填料的级配合理性，使得填料在压实过程中难以达到规范要求的密实度，孔隙率增大，后续在行车荷载与自然环境作用下，孔隙逐渐压缩，进而引发沉降。含泥量超标会增强填料的亲水性，遇水后黏土颗粒易发生软化、膨胀，导致填料强度急剧下降，无法有效承载上部荷载，进一步加剧沉降不均程度。

不同工程区域的地形地貌、气候条件会对含泥量超标引发的沉降不均问题产生叠加影响。在地势平缓但地下水位较高的区域，超标填料长期处于湿润环境中，黏土颗粒的软化效应更

为显著，沉降不均的发展速度更快；在山区道路等地形复杂区域，路基填料来源多样，若选材控制不严，含泥量超标问题更易出现，且沉降不均易伴随坡体失稳等次生灾害^[1]。施工环节的压实工艺参数选择不当，会进一步放大含泥量超标的负面影响，即使填料含泥量处于临界超标状态，若压实功不足或压实遍数不够，也会导致填料密实度不足，为后续沉降不均埋下隐患。

对含泥量超标与沉降不均的成因关联进行系统梳理，可为现场评估提供明确导向。从材料本质来看，填料中黏土颗粒的物理力学特性是核心影响因素，黏土颗粒的高比表面积、强吸水性决定了其对填料整体性能的弱化作用；从工程实践来看，填料选材管控缺失、进场检验不严格是含泥量超标的直接原因，而施工过程中的质量控制疏漏则是问题放大的关键环节。明确这些成因关联，能够使现场评估工作更具针对性，避免评估方向偏离核心症结，为后续精准评估奠定基础。

2 路基填料含泥量超标与沉降不均的现场评估技术应用

路基填料含泥量的现场检测是评估工作的基础环节，需采用符合工程规范的技术方法确保检测结果的准确性。常用的现场检测手段包括筛分法、密度法等，通过现场取样、试验分析确定填料的颗粒级配与含泥量数值，判断其是否超出规范限值^[2]。在取样过程中，需遵循随机抽样与代表性取样相结合的原则，覆盖路基不同段落、不同深度，避免因取样偏差导致评估结果失真。针对已发生沉降不均的区域，需重点在沉降差异明显的部位加密取样，探究含泥量分布与沉降程度的对应关系。

路基沉降不均的现场监测需结合动态观测与静态检测手段，全面捕捉沉降变形特征。动态监测可采用沉降观测桩、位移传感器等设备，对路基沉降量、沉降速率进行长期跟踪，明确沉降不均的发展趋势；静态检测则可通过地质雷达探测、轻便动探等无损检测技术，对路基内部结构进行勘察，判断超标

填料的分布范围、厚度以及路基压实度的分布情况。地质雷达探测凭借其高效、无损的优势,可快速识别路基内部的薄弱区域,为后续详细评估提供精准靶向;轻便动探则能通过锤击能量传递规律,反映路基填料的密实程度与承载能力,间接印证含泥量超标对路基性能的影响。

现场评估数据的综合分析是衔接检测监测与整改方案的关键环节。需对含泥量检测数据、沉降监测数据、路基结构探测数据进行系统整合,建立数据关联模型,明确含泥量超标程度与沉降不均幅度的量化对应关系。结合工程设计文件、施工记录等资料,追溯填料选材、施工压实等环节的问题症结,判断沉降不均的核心诱发因素。在分析过程中,需注重结合工程实际工况,排除地形、水文等自然因素的干扰,确保评估结论能够准确反映含泥量超标与沉降不均的因果关联,为后续整改措施的制定提供可靠的数据支撑与技术依据。

3 基于现场评估结果的沉降不均整改方案制定与实施要点

基于现场评估明确的含泥量超标范围、沉降不均程度及核心成因,整改方案的制定需遵循针对性、可行性与经济性相结合的原则。对于含泥量轻度超标且沉降变形处于稳定阶段的区域,可采用掺拌改良剂的方式优化填料性能,通过掺入适量的石灰、水泥等改良材料,降低黏土颗粒的亲水性,提升填料的密实度与承载能力,抑制沉降进一步发展^[3]。对于含泥量严重超标、沉降变形持续发展的区域,需采取开挖换填的整改措施,移除超标填料,换填符合规范要求的优质填料,并严格控制换填过程中的压实质量,确保新填路基的稳定性。

参考文献:

- [1] 刘智强.不良路基填料风积沙的设计及应用[J].建材发展导向,2025,23(24):97-99.
- [2] 李晗峰,李琛琛,张闯,等.泥质粉砂岩路基填料土水特征曲线试验研究[J/OL].中外公路,1-8[2026-01-07].
- [3] 赵士彬.泥岩路基填料强度特性及改良方法研究[J].建筑机械,2025,(12):183-186+191.

整改方案的实施需强化过程质量控制,确保各项技术措施落实到位。在掺拌改良施工中,需严格控制改良剂的掺量,保证掺拌均匀性,避免出现局部改良不充分的问题;压实过程中,需根据填料性质与改良效果,合理调整压实机械类型、压实功与压实遍数,通过现场压实试验确定最优压实参数,确保填料密实度达到规范要求。对于开挖换填施工,需注重开挖坡度的控制,避免开挖过程中引发路基坡体失稳;换填填料进场时需再次进行含泥量检测,杜绝不合格填料再次进入施工环节,换填分层压实后需及时进行压实度检测,合格后方可进行下一层施工。

整改完成后的效果验证是确保沉降不均问题彻底解决的关键步骤。需结合现场评估阶段采用的检测监测手段,对整改区域进行二次评估,检测填料含泥量是否符合规范要求,监测路基沉降量与沉降速率是否趋于稳定。可通过行车荷载试验等方式,验证路基承载能力的恢复情况,判断整改方案的实施效果。若整改效果未达到预期,需结合二次评估结果分析原因,对整改方案进行优化调整,再次实施整改,直至路基沉降不均问题得到有效解决,确保路基工程能够满足长期服役要求。

4 结语

本文围绕路基填料含泥量超标致路基沉降不均的现场评估展开研究,明确了问题识别、成因分析及评估技术应用要点,提出针对性整改实施要求。科学的现场评估是解决此类病害的关键,可为整改提供可靠依据。后续需强化评估规范化实施,提升精准性,为路基工程质量管控与稳定性保障提供有力技术支持。